

明 細 書

インサート成形工法

技術分野

本発明は、インサート部品に樹脂材料を被覆・賦形してなるインサート成形品のインサート成形工法に関するものである。

背景技術

従来、インサート部品に樹脂材料を被覆・賦形してなるインサート成形品のインサート成形工法として、射出成形法によるインサート成形が用いられている。

一般に射出成形法においては、例えば金属材料からなる型のキャビティ内の所定位置にインサート部品を位置決め固定し、その状態で型締めをする。そして、成形機のノズルから射出された熔融樹脂を、スプルー、ランナー、及びゲートを介してキャビティ内へ充填することにより、インサート部品の周囲にキャビティ形成面の形状に応じた樹脂材料が被覆・賦形され、インサート成形品が形成される。

しかしながら、上述の射出成形法の場合、キャビティ内に熔融樹脂が充填された後に、熔融樹脂の固化に伴う体積収縮を補って成形品の外形形状の精度を確保するために、高い圧力が型内に印加・保持される。

従って、高圧に耐えうる高強度の型が必要となるため、型費が高くつくという問題がある。

また、キャビティ内に配置されたインサート部品も、高圧に晒されることとなるので、例えばガラスパイプやベアチップ等の比較的壊れやすい部品をインサート部品とし、直接インサート成形を行うことができないという問題がある。

発明の開示

本発明は上記問題点に鑑み、型費が安価で、且つ、壊れやすい部品をインサート成形可能なインサート成形工法を提供することを目的とする。

上記目的を達成する為に、本発明の1つの形態のインサート成形工法は、インサート部品の周囲に樹脂材料を被覆・賦形してなるインサート成形品のインサート成形工法であって、少なくとも一端が開口した樹脂材料の内部空間に、インサート部品が開口側を介して配置される配置工程と、加熱、エア吸引、及び型締めによる加圧の少なくともいずれかにより、樹脂材料をインサート部品に被覆・賦形させる賦形工程とを備える。

本発明の工法によると、少なくとも一端が開口した樹脂材料の内部空間にインサート部品を配置した状態で、加熱、エア吸引、及び型締めによる加圧の少なくともいずれかにより、樹脂材料を変形させてインサート部品に被覆・賦形させることができる。

従って、射出成形法のように、高圧を保持する保圧工程が不要であるので、高圧に耐えうる高強度の型が不要であり、型費を安くすることができる。

また、高圧によって壊れやすい部品をインサート部品として用い、インサート成形を行うことが可能である。

また本発明では、賦形工程と同時又はその後に、溶着手段により樹脂材料とインサート部品との一部が互いに溶着されることが好ましい。溶着手段を用いてインサート部品に被覆・賦形された樹脂材料とインサート部品との一部を溶着することにより、インサート部品を樹脂材料により気密にシールすることができる。

この場合、溶着手段としては、熱、レーザ、及び超音波の少なくともいずれかを生ずるものが良い。少なくともいずれかを用いれば、樹脂材料とインサート部品とが互いに溶着され、インサート部品が樹脂材料により気密にシールされる。

インサート成形工法として、具体的には、型開き状態の型間の所定位置に、インサート部品を型外にて支持する支持部により位置決めする位置決め工程を備え、配置工程は、樹脂材料が溶融した状態でダイを介して型間にパイプ状に押し出されるとともに、当該パイプの内部空間に位置決め後のインサート部品が配置されるものであり、賦形工程は、型を型締めすることにより、パイプ状の樹脂材料をインサート部品に被覆・賦形させるものであることが好ましい。

このように、型間に溶融した樹脂材料をパイプ状に押し出すことにより、予め型間に位置決めされたインサート部品が、樹脂材料の押し出し先端側からパイプ

内の内部空間に配置されることとなる。そして、この状態で、型締めすることにより、インサート部品に樹脂材料を被覆・賦形させることができる。従って、この工法の場合、従来の射出成形法のように保圧する必要が無いので、型費を安くでき、また、壊れやすい部品をインサート成形することができる。

また、型を樹脂材料に押し付けることで、樹脂材料をインサート部品に被覆・賦形させるので、型の樹脂材料との当接面にインサート成形品の外形に対応した形状を設けることで、インサート成形品の外形精度を向上させることができる。

また本発明では、配置工程後に、パイプ状に押し出された樹脂材料の押し出し側の開口部が、インサート部品の一部若しくは支持部に当接することにより閉じた状態において、樹脂材料の内部空間におけるエアを吸引することにより、パイプ状の樹脂材料をインサート部品に被覆・賦形する賦形工程を備えても良い。

このように、パイプ状に押し出された樹脂材料の押し出し側の開口部が閉じていれば、インサート部品を配置する樹脂材料の内部空間のエアを吸引することによって、樹脂材料をインサート部品に被覆・賦形させることもできる。

また、エア吸引することにより、インサート部品と熔融樹脂との間のエア残りを低減することができる。従って、例えば使用温度域が広いような場合において、残存エアを起点としたクラック等の発生を低減できる。

このエア吸引による被覆・賦形は、本発明では、型締めの実施前、或いは型締めと同時に実施すると良い。エア吸引による被覆・賦形の場合、樹脂材料をインサート部品に大まかに賦形することしかできない。従って、インサート成形品の外形形状に対して高い精度を要求される場合やインサート部品の場所によって樹脂材料の肉厚に偏りがあるような外形の場合には、型締めと併用されることが好ましい。型締めの前か型締めと同時にエア吸引されると、エア吸引により樹脂材料がインサート部品に大まかに賦形されつつ型締めされることとなるので、バリ等の不良を減らすことができ、インサート成形品の歩留を向上できる。

また、本発明では、配置工程後において、型締め前或いは型締めとともに、パイプ状の樹脂材料を加熱することにより賦形工程を行っても良い。樹脂材料が熱収縮し、インサート部品に大まかに賦形されることとなるので、その状態で型締めを行うと、バリ等の不良を減らすことができ、インサート成形品の歩留を向上

できる。

また、本発明では、型の所定の位置に、溶着手段が設けられることにより、インサート部品にシール性が付与されることが好ましい。このとき、溶着手段が型に設けられているので、賦形工程の実施とともに溶着を行うこともでき、それにより製造工程を短縮することができる。

別のインサート成形工法としては、本発明の別の形態では、型開き状態の型間に、ダイを介して溶融した樹脂材料であるパリソンを押し出す押し出し工程と、型を型締めし、パリソンに対してエアブローすることにより、パリソンを型の形成面に当接させ、一端が開口した内部空間を有する樹脂材料を成形する1次成形工程とを備え、配置工程は、当該1次成形された樹脂材料を型から取り出し、当該樹脂材料を固定部により固定した状態で、開口側から内部空間へインサート部品を挿入・配置するものであり、賦形工程は、配置工程後、加熱により樹脂材料を収縮させて、インサート部品に被覆・賦形させるものであることが好ましい。

このように、パリソンをエアブローしてなる樹脂材料の内部空間にインサート部品を配置し、その状態で樹脂材料を加熱することにより、樹脂材料を熱収縮させてインサート部品に被覆・賦形させることもできる。従って、この工法においても、従来の射出成形のように保圧する必要が無いので、型費を安くでき、また、壊れやすい部品もインサート成形することができる。

また、樹脂材料は、パリソンをエアブローすることにより延伸されているので、加熱時の収縮量が大きく、インサート部品に被覆・賦形させやすい。

本発明では、1次成形された樹脂材料は型と別の第2の型に配置され、その一部を当該第2の型に設けられた固定部により固定された状態で、加熱とともに、第2の型により型締めされることにより樹脂材料がインサート部品に被覆・賦形されても良い。加熱により軟化した樹脂材料を、インサート成形品の外形形状に対応した形成面を有する第2の型にて型締めすることにより、インサート成形品の外形精度を向上させることができる。

また、本発明では、加熱とともに、1次成形された樹脂材料の開口側からエア吸引することにより、樹脂材料がインサート部品に被覆・賦形されても良い。この場合も、加熱により軟化した樹脂材料が、内部空間のエアを吸引することによ

ってもインサート部品に被覆・賦形されるので、インサート成形品の外形精度が向上される。

また、エア吸引することにより、インサート部品と熔融樹脂との間のエア残りを低減することができる。従って、例えば使用温度域が広いような場合における残存エアを起点としたクラック等の発生を低減できる。

尚、本発明では、固定部に溶着手段が設けられることにより、インサート部品にシール性を付与しても良い。このとき、溶着手段が固定部に設けられているので、賦形工程とともに溶着を行うこともでき、製造工程を短縮することもできる。

また、本発明では、1次成形された樹脂材料にかわって、予め形成された熱収縮チューブを用いても良い。予め形成された熱収縮チューブを用いても、加熱することにより、熱収縮チューブを収縮させてインサート部品に被覆・賦形させることができる。その際、加熱することにより熱収縮チューブが軟化するので、型締めにより熱収縮チューブに加圧し、インサート成形品の外形精度を向上させることもできる。更には、熱収縮チューブの開口端を加熱プレス等により閉じてやれば、加熱とともにエア吸引することにより、インサート部品と樹脂材料との間のエア残りを低減できるとともに、インサート成形品の外形精度を向上させることもできる。

以下、添付図面と本発明の好適な実施形態の記載から、本発明を一層十分に理解できるであろう。

図面の簡単な説明

図1 A～1 Dは、本発明における第1の実施の形態のインサート成形工法を示す工程別概略図であり、図1 Aは、位置決め工程、図1 Bは、配置工程、図1 Cは賦形工程、図1 Dはインサート成形品の形成後を示すものである。

図2は、エア吸引による賦形工程を説明する図である。

図3 A～3 Dは、本発明における第2の実施の形態におけるインサート成形工法の内、1次成形品の形成を示す工程別概略図であり、図3 Aは、熔融樹脂を押し出した状態、図3 Bは、熔融樹脂を型締めした状態、図3 Cは、エアブローし

た状態、図3Dは、1次成形品が形成された状態を示す図である。

図4A～4Cは、第2の実施の形態におけるインサート成形工法の内、配置工程以後を示す工程別概略図であり、図4Aは配置工程、図4Bは、賦形工程、図4Cはインサート成形品が形成された状態を示す図である。

図5A～5Cは、本発明における第3の実施の形態のインサート成形工法を示す工程別概略図であり、図5Aは、配置工程、図5Bは、賦形工程、図5Cは、溶着工程を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

(第1の実施の形態)

図1A～1Dは、本実施の形態におけるインサート成形工法の一例を示す工程別概略図であり、図1Aは位置決め工程、図1Bは配置工程、図1Cは賦形工程、図1Dはインサート成形品の形成後を示すものである。尚、本実施の形態に係るインサート成形工法は押し出し成形法を利用するものである。

先ず、図1Aに示されるように、型1を準備し、型1を型開きした状態で、型1間の所定の位置にインサート部品2を位置決め配置する位置決め工程が実施される。

型1は1対からなり、夫々がインサート成形品の外形形状に対応した形成面1aを有しているので、型締めの際、形成面1aにより溶融した樹脂材料を加圧することにより所定形状を付与することができる。そして、型1には、図1Aに示すようにダイ3が付設されている。ダイ3は、型1間に樹脂材料としてパイプ状断面を有する溶融樹脂4を押し出すために、溶融樹脂4の搬送路である所定形状の賦形部5を有している。尚、溶融樹脂4の材料としては、熱可塑性樹脂或いはそのアロイ材を用いることができ、一般的に押し出し成形に用いることができる材料であればその用途に合わせて適宜選択して用いることができる。本実施の形態においては、その一例として耐熱性のあるポリブチレンテレフタレート（PBT）を用いるものとする。

また、型1の所定の位置には溶着手段としてのヒータ6が埋設されている。尚

、ヒータ 6 の効果については後述する。

インサート部品 2 としては、本実施の形態ではその一例として、ICチップ 7 が搭載されたリード 8 と、接続部 9 において、リード 8 と溶着或いは熱かしめ等により電氣的に接続されたケーブル 10 とにより構成される例を示す。このとき、ケーブル 10 はリード 8 との接続部 9 以外の部分が例えばサーモプラスチックエラストマー（TPEE）等の樹脂材料からなる被覆部材 11 により被覆されている。

そして、このインサート部品 2 が溶融樹脂 4 により被覆・賦形されない所定の部位を支持部 12 により支持され、当該支持部 12 を有するロボット等により、型 1 間の所定の位置に位置決め配置される。このとき、インサート部品 2 は、型 1 間であって、後述する溶融樹脂 4 の押し出し時に、溶融樹脂 4 が形成するパイプ内に挿入・配置される位置に位置決め固定される。尚、支持部 12 は型 1 の型締めの際に、型 1 間に挟み込まれないように、型 1 外に配置されるのは言うまでもない。

次いで、インサート部品 2 の位置決め後、図 1 B に示されるように、型 1 を型開きした状態のまま、ダイ 3 から型 1 間に溶融樹脂 4 が押し出しされるとともに、溶融樹脂 4 の内部空間 13 にインサート部品 2 が配置される配置工程が行われる。

ダイ 3 から押し出された溶融樹脂 4 は、上述したダイ 3 の形状によりパイプ状断面を有しており、ダイ 3 から押し出された先端側は開口している。このとき、インサート部品 2 は、パイプ状断面を有する溶融樹脂 4 の内部空間 13 に配置される位置に、予め位置決め固定されているので、溶融樹脂 4 の押し出しにより、溶融樹脂 4 の開口側から内部空間 13 にインサート部品 2 が挿入されることとなる。

そして、インサート部品 2 を内部空間 13 に配置する溶融樹脂 4 に対して型 1 を型締めすることにより、図 1 C に示される樹脂材料である溶融樹脂 4 をインサート部品 2 に被覆・賦形させる賦形工程が行われる。

このとき型 1 は、溶融樹脂 4 との当接面にインサート成形品の外形形状に対応した形成面 1 a を有しているので、型締めにより溶融樹脂 4 は内部空間 13 のエアが開口側から排出されつつ型 1 の形成面 1 a に対応した形状に変形することとなる。従って、本実施の形態におけるインサート成形工法を用いると、インサート

成形品の外形形状に対応した形成面 1 a を有する型 1 にて熔融樹脂 4 が賦形されるので、形成されるインサート成形品の外形形状の寸法精度を向上できる。

そして、冷却後、図 1 D に示されるインサート成形品 20 が、型 1 から取り出される。

以上より、本実施の形態におけるインサート成形工法に用いると、インサート部品 2 への樹脂材料の被覆・賦形において、高圧を保持する保圧工程を必要としないので、高強度の型を用いる必要はなく、型費を安くすることができる。

また、ベアチップ等の壊れやすい部品をインサート部品 2 として用い、インサート成形することができる。

尚、型 1 の所定の位置には、溶着手段であるヒータ 6 が埋設されている。従って、賦形工程における型締めと同時に、ヒータ 6 により加熱することにより、熔融樹脂 4 とインサート部品 2 の一部である例えばケーブル 10 の被覆部材 11 とを互いに溶着させることができる。これにより、熔融樹脂 4 は上述の溶着によりインサート部品 2 を気密にシールすることができるので、IC チップ 7 及びリード 8 とケーブル 10 との接続部 9 における絶縁性を確保することができる。尚、溶着のタイミングは、賦形工程と同時に行われると、製造工程を短縮でき好ましいが、賦形工程後に溶着を行っても良い。

また、本実施の形態においては、溶着手段であるヒータ 6 を型 1 に埋設する例を示したが、必ずしも溶着手段を型 1 に設ける必要はない。賦形工程後、冷却し型 1 から取り出されたインサート成形品 20 を、別途溶着手段を用いて、熔融樹脂 4 が硬化した硬化樹脂 4 a とケーブル 10 の被覆部材 11 との一部を溶着しても良い。

さらには、溶着手段としてヒータ 6 による加熱を用いる例を示したが、樹脂材料である熔融樹脂 4（或いは硬化樹脂 4 a）とインサート部品 2 との一部を互いに溶着することにより、インサート部品 2 が樹脂材料である熔融樹脂 4（或いは硬化樹脂 4 a）により気密にシールされるものであれば良く、加熱以外にもレーザーや超音波を生じる装置を溶着手段として溶着を行っても良い。

また、本実施の形態におけるインサート成形工法においては、図 1 C に示すように、型締めにより熔融樹脂 4 をインサート部品 2 に被覆・賦形する例を示した

。しかしながら、型締め前或いは型締めとともに加熱することにより、熔融樹脂 4 をインサート部品 2 に被覆・賦形させても良い。例えば図 1 B に示すパイプ状の熔融樹脂 4 と型 1 との間に図示されない可動式ヒータを配置し、熔融樹脂 4 を加熱した後、型締めの直前に可動式ヒータを熔融樹脂 4 と型 1 との間から引き出して型締めを行っても良い。また、型のパーティング面にドライヤーを設置し、加熱しながら型締め前に熔融樹脂 4 を加熱するか、或いは加熱しながら型締めを行っても良い。さらには、型 1 自身の内部にヒータを設け、その熱により熔融樹脂 4 を賦形させつつ、型締めを行っても良い。

この場合、熔融樹脂 4 を加熱することにより、熔融樹脂 4 が熱収縮し、大まかにインサート部品 2 に賦形されることとなる。従って、型締めのみを行う場合よりも、熔融樹脂 4 の型締めによる変形量が少なくすむので、型締め時にバリ等の不良が低減され、インサート成形品 20 の製品歩留を向上することができる。

また、型締め前或いは型締めと同時にエア吸引することにより、熔融樹脂 4 をインサート部品 2 に被覆・賦形させても良い。

図 1 B に示すように、ダイ 3 から押し出された熔融樹脂 4 がインサート部品 2 の一部或いはインサート部品 2 を支持する支持部 12 に当接（図 1 B においては支持部 12 に当接）し、熔融樹脂 4 の開口側が閉じた状態となっていれば、図 2 に示すように、例えばダイ 3 に設けられたエア吸引用口 21 を介して、熔融樹脂 4 の内部空間 13 のエアを吸引することができる。

従って、図 2 に示すように、エア吸引により熔融樹脂 4 がインサート部品 2 に大まかに賦形されることとなる。すなわち、型締め時の熔融樹脂 4 の変形量が少なくすむので、型締めによるバリ等の不良が低減され、インサート成形品 20 の製品歩留を向上することができる。

また、エア吸引することにより、インサート部品 2 と熔融樹脂 4 との間のエア残りを低減することができる。例えば使用温度域が広いような場合における残存エアを起点としたクラック等の発生を低減できるので、IC チップ 7 等の絶縁性を高めることができる。

尚、図 1 C に示される型締めの代わりに、上述した加熱及び図 2 に示されるエア吸引の少なくとも一方を行っても良い。しかしながら、加熱或いはエア吸引の

場合、熔融樹脂 4 をインサート部品 2 に対して大まかにしか賦形することができない。従って、インサート成形品 20 の外形精度が求められないような場合は、加熱或いはエア吸引の少なくとも一方を用いても良いが、外形精度が求められるような場合や、インサート部品 2 の場所によって被覆される熔融樹脂 4 の肉厚を変えたい場合には、少なくとも型締めによる賦形工程を行うことが好ましい。

(第 2 の実施の形態)

次に、本発明の第 2 の実施の形態を図 3 A～3 D 及び図 4 A～4 C に基づいて説明する。尚、図 3 A～3 D は、インサート部品が配置される樹脂材料の形成までを示すものであり、図 3 A は熔融樹脂を押し出した状態、図 3 B は熔融樹脂を型締めした状態、図 3 C はエアブローした状態、図 3 D は 1 次成形品が形成された状態を示す図である。また、図 4 A～4 C は、配置工程以後を示すものであり、図 4 A は配置工程、図 4 B は賦形工程、図 4 C はインサート成形品が形成された状態を示す図である。

第 2 の実施の形態におけるインサート成形工法は、第 1 の実施の形態によるものと共通するところが多いので、以下、共通部分については詳しい説明は省略し、異なる部分を重点的に説明する。

第 2 の実施の形態において、第 1 の実施の形態と異なる点は、押し出しブロー成形法によりインサート部品 2 を配置する樹脂材料を 1 次成形する点である。

先ず、図 3 A に示されるように、所定の形成面 1 b を有する型 1 を型開きした状態で、型 1 に付設されたダイ 3 の賦形部 5 を介して、型 1 間に樹脂材料としてパイプ状断面を有する熔融樹脂 4 (いわゆるパリソン) を押し出す。尚、熔融樹脂 4 として用いられる樹脂材料は、第 1 の実施の形態の熔融樹脂 4 と同様である。また、型 1 の形成面 1 b は後述する 1 次成形品の外形形状に対応した形状を有している。

次に、図 3 B に示されるように、熔融樹脂 4 の押し出し先端側が型 1 のダイ 3 の付設側に対向する側からはみ出た状態で、型 1 を型締めする。これにより、型 1 内における熔融樹脂 4 の内部空間 13 は閉じた状態となる。

そして、熔融樹脂 4 の内部空間 13 が閉じた状態において、図 3 C に示すように、例えばダイ 3 に設けられたエア吹き出し口 30 より熔融樹脂 4 の内部空間 13 にエ

アブロー（図3 C矢印）がなされ、熔融樹脂4は延伸されて、型1の形成面1 bに当接することとなる。そして、エアブロー終了後、冷却工程を経て、図3 Dに示されるように、例えば固定開口部31及び内部空間13とを有するボトル形状の樹脂材料4 b（以下1次成形品4 bという）が型1から取り出される。

次に、図4 Aに示すように、1次成形品4 bの固定開口部31の外周を固定治具の固定部32により固定した状態で、当該固定開口部31から内部空間13にインサート部品2を挿入・配置する配置工程が行われる。

そして、配置工程後、図4 Aに示すように、例えばドライヤーや赤外線ヒータ等のヒータ33を用いて、1次成形品4 bの周囲を加熱し、それにより1次成形品4 bを熱収縮させて、図4 Bに示すように、インサート部品2に熔融した1次成形品4 bを被覆・賦形させる賦形工程が行われる。そして、図4 Cに示すように、インサート部品2に樹脂材料である1次成形品4 bを被覆・賦形させてなるインサート成形品20が形成される。

このように、本実施の形態におけるインサート成形工法の場合、保圧工程を用いなくとも、インサート部品2に樹脂材料である1次成形品4 bを被覆・賦形させたインサート成形品20を形成することができる。従って、高強度の型を用いる必要がないので、型費を安くすることができる。また、インサート部品2を高い圧力に晒すことが無いので、壊れやすい部品をインサート成形することができる。

さらに本実施の形態の場合、インサート部品2が配置される1次成形品4 bは、押し出しブローにより、樹脂が延伸されているので、加熱時の収縮量が大きく、インサート部品2への被覆・賦形を行いやすい。

尚、上記の賦形工程と同時かそれ以後に、固定部32に設けられた溶着手段としての例えばヒータ34により、樹脂材料である1次成形品4 bとケーブル10の被覆部材11との一部を互いに溶着させると良い。これにより、インサート部品2は1次成形品4 bにより気密にシールされるので、ICチップ7等の絶縁性を確保することができる。尚、溶着は賦形工程と同時に行われると製造工程を短縮できるので好ましい。しかしながら、溶着手段は必ずしも固定部32に形成されていなくとも良い。別途溶着手段を有する装置を用いて、賦形工程後にインサート成形品

20の所定の部位において、1次成形品4bと被覆部材11とを溶着しても良い。

また、本実施の形態における賦形工程において、加熱により1次成形品4bを熱収縮させて、インサート部品2を被覆・賦形する例を示した。しかしながら、図4Aに示すように、加熱とともに1次成形品4bの固定開口部31側から矢印方向に1次成形品4bの内部空間13のエアを吸引し、1次成形品4bをインサート部品2に被覆・賦形しても良い。この場合、1次成形品4bが加熱により軟化した状態であれば、エア吸引により1次成形品4bはインサート部品2に賦形される。そして、エア吸引による賦形を行うと、1次成形品4bの内部空間13のエアが吸引により取り除かれるので、1次成形品4bがインサート部品2に賦形されやすくなり、インサート成形品20の外形精度が向上される。また1次成形品4bとインサート部品2との間のエアの残存を低減できるので、例えば使用温度域が広い場合に、当該エアを起点としたクラック等の発生を低減することができる。

また、賦形工程において、加熱とともに、型締めを行うことによって、1次成形品4bをインサート部品2に被覆・賦形させても良い。この場合、1次成形品4bは、1次成形時の型1とは別の図示されない第2の型に配置され、その際、第2の型の固定部に固定開口部31が固定されることとなる。そして、加熱により軟化した1次成形品4bに対して型締めすることにより、インサート部品2に1次成形品4bを被覆・賦形させることができる。

このように、加熱とともに型締めを行うと、第2の型の形成面をインサート成形品20の外形形状に対応させておけば、形成面をもって1次成形品4bをインサート部品2に賦形するので、インサート成形品20の外形精度を向上することができる。

しかしながら、インサート成形品20の外形形状に対して高い精度が求められない場合には、加熱のみによる賦形工程か、或いは加熱とエア吸引との組み合わせによる賦形工程を行う方が、型費を削減できるので安価である。尚、第2の型を用いる場合、第2の型の固定部に溶着手段を設ければ、賦形工程と同時かそれ以後に、1次成形品4bとケーブル10の被覆部材11とを溶着することができる。

(第3の実施の形態)

次に、本発明の第3の実施の形態を図5A～5Cに基づいて説明する。尚、図5Aは配置工程を示す図、図5Bは賦形工程を示す図、図5Cは溶着工程を示す図である。

第3の実施の形態におけるインサート成形工法は、第2の実施の形態によるものと共通するところが多いので、以下、共通部分については詳しい説明は省略し、異なる部分を重点的に説明する。

第3の実施の形態において、第2の実施の形態と異なる点は、インサート部品2が配置される樹脂材料として、押し出しブロー法により形成された1次成形品4bを用いるのではなく、予め形成されている熱収縮チューブを用いる点である。

先ず、図5Aに示すように、樹脂材料として例えば両端が開口したパイプ状断面を有する熱収縮チューブ4cを準備し、例えばインサート部品2に被覆・賦形されない部位を図示されない固定部により固定する。そして、熱収縮チューブ4cの内部空間13に、図示されないロボット等によりインサート部品2を一方の開口部から所定の位置まで挿入し位置決め配置する。このとき熱収縮チューブ4cとしては、熱可塑性樹脂及びその複合材料から形成されていれば良く、本実施の形態においては、第1及び第2の実施の形態同様、PBTにより形成されているものとする。

そして、この状態で、図5Bに示すように、ヒータ33により熱収縮チューブ4cの周囲を加熱すると、熱収縮チューブ4cが収縮し、インサート部品2に被覆・賦形される。

ここで、両端が開口した熱収縮チューブ4cを用いた場合には、図5Cに示すように、インサート部品2を被覆する先端と後端の両側において、溶着手段として加熱プレス6a等を用い、熱収縮チューブ4c同士、或いは熱収縮チューブ4cとケーブル10の被覆部材11とを互いに溶着させ、インサート部品2を樹脂材料である熱収縮チューブ4cにより気密にシールする。尚、一端のみが開口している場合も同様である。

また、熱収縮チューブ4cは、第2の実施の形態に示した1次成形品4bと同様に、加熱とともにエア吸引や型締めを行ってインサート部品2に熱収縮チュー

ブ4cを被覆・賦形させることができる。尚、熱収縮チューブ4cの両端が開口している場合、予め溶着手段によりエア吸引できる程度の穴を除いて熱収縮チューブ4cを閉じた状態にしておけば、当該穴を通じて内部空間13のエアを吸引をすることができる。

このように、熱収縮チューブ4cを用いても、当該熱収縮チューブ4cの内部空間13にインサート部品2を配置し、熱収縮チューブ4cを加熱により収縮させて、インサート部品2に被覆・賦形することができる。

従って、高圧の保圧工程を必要としないので、型費を低減することができる。また、壊れやすい部品をインサート部品2としてインサート成形することができる。

また、熱収縮チューブ4cを用いる場合、1次成形品4bを形成する工程が不要であるので、製造工程を短縮できる。

なお、本発明について特定の実施形態に基づいて詳述しているが、当業者であれば、本発明の請求の範囲及び思想から逸脱することなく、様々の変更、修正等が可能である。

請 求 の 範 囲

1. インサート部品の周囲に樹脂材料を被覆・賦形してなるインサート成形品のインサート成形工法であって、

少なくとも一端が開口した前記樹脂材料の内部空間に、前記インサート部品が前記開口側を介して配置される配置工程と、

加熱、エア吸引、及び型締めによる加圧の少なくともいずれかにより、前記樹脂材料を前記インサート部品に被覆・賦形させる賦形工程とを備えるインサート成形工法。

2. 前記賦形工程と同時又はその後に、溶着手段により前記樹脂材料と前記インサート部品との一部が互いに溶着される請求項1に記載のインサート成形工法。

3. 前記溶着手段は、熱、レーザ、及び超音波の少なくともいずれかを生ずる請求項2に記載のインサート成形工法。

4. 型開き状態の型間の所定位置に、前記インサート部品を前記型外にて支持する支持部により位置決めする位置決め工程を備え、

前記配置工程は、前記樹脂材料が溶融した状態でダイを介して前記型間にパイプ状に押し出されるとともに、当該パイプの内部空間に前記インサート部品が配置されるものであり、

前記賦形工程は、前記型を型締めすることにより、前記パイプ状の樹脂材料を前記インサート部品に被覆・賦形させるものである請求項1に記載のインサート成形工法。

5. 前記配置工程後に、前記パイプ状に押し出された樹脂材料の押し出し側の開口部が、前記インサート部品の一部若しくは前記支持部に当接することにより閉じた状態において、前記樹脂材料の内部空間におけるエアを吸引することにより、前記パイプ状の樹脂材料を前記インサート部品に被覆・賦形する賦形工程を備える請求項4に記載のインサート成形工法。

6. 前記エア吸引による賦形工程は、前記型締めの実施前、或いは前記型締めと同時に実施される請求項4に記載のインサート成形工法。

7. 前記配置工程後において、前記型締め前或いは前記型締めとともに、前記パイプ状の樹脂材料を加熱することにより、前記パイプ状の樹脂材料を前記インサート部品に被覆・賦形する賦形工程を備える請求項4に記載のインサート成形工法。

8. 前記型の所定の位置に、前記溶着手段が設けられる請求項4に記載のインサート成形工法。

9. 型開き状態の型間に、ダイを介して溶融した前記樹脂材料であるパリソンを押し出す押し出し工程と、

前記型を型締めし、前記パリソンに対してエアブローすることにより、前記パリソンを前記型の形成面に当接させ、一端が開口した内部空間を有する前記樹脂材料を成形する1次成形工程とを備え、

前記配置工程は、当該1次成形された樹脂材料を前記型から取り出し、当該樹脂材料を固定部により固定した状態で、前記開口側から内部空間へ前記インサート部品を挿入・配置するものであり、

前記賦形工程は、前記配置工程後、加熱により前記樹脂材料を収縮させて、前記インサート部品に被覆・賦形させるものである請求項1に記載のインサート成形工法。

10. 前記1次成形された樹脂材料は前記型と別の第2の型に配置され、その一部を当該第2の型に設けられた固定部により固定された状態で、前記加熱とともに、前記第2の型により型締めされることにより前記樹脂材料が前記インサート部品に被覆・賦形される請求項9に記載のインサート成形工法。

11. 前記加熱とともに、前記1次成形された樹脂材料の開口側からエア吸引することにより、前記樹脂材料が前記インサート部品に被覆・賦形される請求項9に記載のインサート成形工法。

12. 前記固定部に、前記溶着手段が設けられる請求項9に記載のインサート成形工法。

13. 前記1次成形された樹脂材料にかわって、予め形成された熱収縮チューブを用いる請求項9に記載のインサート成形工法。

要 約 書

型開き状態の型（１）間の所定位置に、インサート部品（２）を型外にて支持する支持部（１２）により位置決めし、ダイ（３）を介して型（１）間に熔融樹脂（４）をパイプ状に押し出しつつ、当該パイプの内部空間（１３）にインサート部品（２）を配置させる。そして、型（１）を型締めすることにより、パイプ状の熔融樹脂（４）をインサート部品（２）に被覆・賦形させ、インサート成形品（２０）を形成する。